

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-163730

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

G11B 5/66
G11B 5/73

(21)Application number : 10-333214

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 24.11.1998

(72)Inventor : GOTO YOSHIKI
FUJITA TAKASHI

(54) MAGNETIC RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a surface profile which does not cause transfer of the profile in the production process by specifying the max. height of projections in the surface profile of a substrate for each of the magnetic recording layer side and the opposite side, and forming a metal magnetic layer as a magnetic recording layer.

SOLUTION: The substrate used has such surface properties that projections on the magnetic recording layer side are formed into the density with 0.1 to 0.5 μm space among the projections and with 10 to 30 nm projection height, that the proportion of projections with 20 to 30 nm height in 1 μm^2 is >50%, and that on the opposite side of the magnetic recording layer, the space among the projections is 1 to 3 μm , height of projections is 20 to 100 nm, and the proportion of projections having 40 to 100 nm height in 50 μm^2 is >70%. By forming a laminated structure for the formation of the substrate, the substrate can be easily realized and independently controlled and prevents defects such as powder dropping. Thus, the obtd. structure shows improved yield and quality.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of
rejection][Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-163730

(P2000-163730A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int. CL⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

G 1 1 B 5/66

G 1 1 B 5/66

5 D 0 0 6

5/73

5/704

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平10-333214

(22) 出願日 平成10年11月24日 (1998. 11. 24)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 後藤 良樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 藤田 隆志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100092794

弁理士 松田 正道

Fターム(参考) 5D006 CB01 CB05 CB06 CB07 CB08

DA00 FA02 FA05

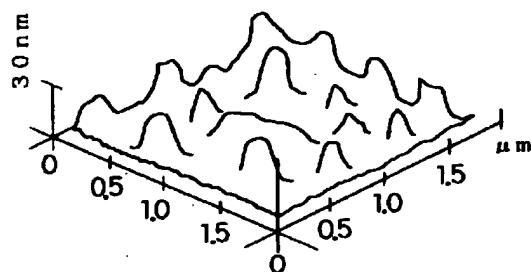
(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体

(57) 【要約】

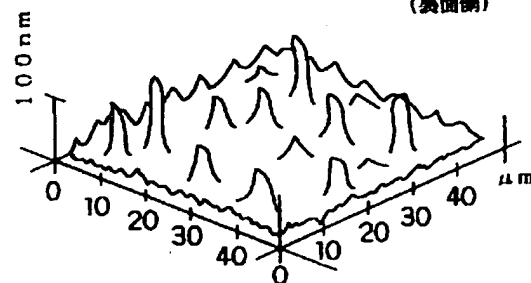
【課題】従来の磁気記録媒体で用いる基板フィルムの表面形状が、磁性面側、裏面側の突起高さの最大形状が適正化されておらず、形状転写の発生や、不安定走行といった課題が存在する。

【解決手段】基板の表面が、磁気記録層側では突起高さが最大30nmで形成され、これとは反対側の面では突起高さが最大100nmで形成され、フィラー混入した樹脂層を重ねた積層型のフィルム基板を用いる。

(磁性面側)



(裏面側)



【特許請求の範囲】

【請求項1】非磁性基板上に磁気記録層を備えた磁気記録媒体において、前記基板はその表面形状が、前記磁気記録層側では突起高さが最大30nmであり、これとは反対側の面では突起高さが最大100nmであり、また前記磁気記録層は金属磁性層であることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項2】前記磁気記録層側の表面形状は、突起物間の間隔が0.1〜0.5 μm であり、突起の高さが10〜30nmであり、20〜30nmの高さを有する突起物が1 μm 平方の中で50%を超えることを特徴とする請求項1に記載の磁気記録媒体。

【請求項3】前記磁気記録層側とは反対側の表面形状は、突起物間の間隔が1〜3 μm であり、突起の高さが20〜100nmであり、40〜100nmの高さを有する突起物が50 μm 平方の中で70%を超えることを特徴とする請求項1に記載の磁気記録媒体。

【請求項4】前記基板は、フィラー混入した樹脂層が重ねられて形成されてなる積層型のフィルム基板であることを特徴とする請求項1、2又は、3に記載の磁気記録媒体。

【請求項5】反転温度が110℃を超え、熱物性では熱収縮率が1/3〜1/5、熱膨張が2〜3倍の熱変形を示すフィルム基板を備えたことを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項6】5〜40℃の温度変化に対して、変形率が、幅(TD)方向で、高さ/幅の比で $\pm 0.5\%$ の範囲にあることを特徴とする請求項5に記載の磁気記録媒体。

【請求項7】10〜80%RHの湿度変化の変形に対して、変形率が、高さ/幅の比で $\pm 5\%$ の範囲にあることを特徴とする請求項5又は6に記載の磁気記録媒体。

【請求項8】非磁性基板のポリエチレンナフタレート中にパラ系アミド重合体を混入したフィルム基板を用いることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項9】前記パラ系アミド重合体がポリパラフェニレンビスチアゾールであることを特徴とする請求項8に記載の磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルカメラ、パソコンなどの情報産業分野等に用いられる磁気記録媒体およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、磁気記録媒体では、バインディングに γ -酸化鉄または、C₆₀被着-酸化鉄粒子を混合した塗布型磁気記録媒体が使われている。

【0003】一方、記録密度の高密度化、映像の高品質化を目的とした媒体として、非磁性基板上に金属磁気記録層を直接メッキ法、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等によって形成する金属薄膜型記録媒体の開発が行われてきており、デジタル映像機器

への記録媒体として現在すでに市販されている。

【0004】ところが開発の方向として、軽、薄、短、小化の傾向は市場の要望で常に必要され、このニーズに適した条件を整えるには、磁気媒体としてのさらに高い仕様が望まれる。

【0005】例えば媒体の表面性であれば、スパーシグロスがますます小さくなり、媒体の表面は、より均一で小さな突起形状の形成が必要とされる。また変化する温湿度条件などに対しては、磁気ヘッドのトラックからのずれ信号の低下が発生してブロックノイズが拡大し、より顕著になる課題が生じている。この課題の改良がないと、映像の低品質化や、あるいは走行耐久性が劣化するなどの問題点が生じる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このため従来上記課題を改良するために、特開平9-164641号公報（基板の熱物性改良）、特開平9-115128号公報（機械的強度の制御改良）、特開平6-200875号公報（記録媒体を加熱する）に記載された技術で、多くの改良提案がなされてきた。しかし、いまだ不十分な特性しか実現できていないのが現状であった。

【0007】本発明は、このような従来の磁気記録媒体の課題を考慮し、適正な表面性と、熱、湿度に強い磁気記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、表面性については、磁気記録媒体の磁性側表面と裏面側表面のラフネス形成がより適正化された組み合わせになっておれば、作製時の転写は発生せず長手方向でラフネス傾斜をなくすることが可能となる。

【0009】また熱物性については、基板の反転温度が $>110^\circ\text{C}$ で、熱収縮率が1/3〜1/5、熱膨張が2〜3倍の熱変形を示すフィルム基板を用いると、カールなどの問題点がなくなり、仕様温度範囲の拡大や保存期間の長期化が可能となる。

【0010】さらに用いるポリエチレンナフタレート中にパラ系アミド重合体を混入したフィルムとすると、分子間間隔が小さくなり、例えばポリパラフェニレンビスチアゾールであれば、上記の課題に対してより改良される磁気記録媒体が可能となる。

【0011】本発明は、ロールの長手方向においては一定した表面性が得られ、温度、湿度変化に対しても、くりかえし走行可能な信号品質が安定した磁気記録媒体を実現できる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について図を用いて説明する。

【0013】図1は本発明の磁気記録媒体の構成である。図1において1は非磁性基板、2は金属薄膜型磁気記録層である。3はアライマCVDカーボン層、4は潤滑

層、5はバックコート層である。

【0014】図1において金属薄膜型磁気記録層2は、Fe、Co、Niから選ばれる少なくとも1種以上を含む強磁性金属、またはこれらとMn、Cr、Ti、P、Y、Sm、Bi等またはこれらの酸化物を組み合わせた合金であり、とりわけCo、Cr、Niから選ばれる少なくとも1種以上の元素を含み、これらの元素を真空蒸着、スパッタ等によって厚み $\sim 0.2\mu\text{m}$ 以下程度で形成される。3はプラズマCVDカーボン層で、低級炭化水素ガスなどを原料として作製される炭素膜である。4は潤滑層で、低級脂肪酸などの化合物で形成されている。5はバックコート層で、樹脂、カーボンなどの含む塗料で形成された導電性の膜である。

【0015】非磁性基板1は、例えば、ポリアミド、ポリイミド、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレートの高分子フィルムである。中でも昨今の記録密度の向上により、表面均一性、耐熱性、厚みの薄膜化、機械的強度の一定性などの要求により、入手の容易さ、価格、取り扱いのし易さなどから、ポリエチレンナフタレートやこれと類似のプラスチック材が望ましい。

【0016】たとえば表面性に関しては、記録層作製段階で高放射熱に暴露されたり、突起物の高さが適切でないと記録層薄膜の形成の際、半月状にピンホールが形成されて信号欠陥につながる。そこで基板の表面形状が、磁気記録層側では突起高さが最大 30nm で形成され、これとは反対側の面では突起高さが $<100\text{nm}$ に形成される。そのためフィラー混入した樹脂層を重ね積層型のフィルム基板とする。それによって、作製段階でロールの外側、芯側での表面形状についての差異がなくなり、長手方向での一様性が得られる。また望ましくは、磁気記録層側の突起物間隔が、 $0.1\sim 0.5\mu\text{m}$ の密度で形成され、突起高さが $10\sim 30\text{nm}$ の範囲であり、 $20\sim 30\text{nm}$ の高さを有する突起物が $1\mu\text{m}^2$ 平方の中で $>50\%$ にある表面性を有し、一方磁気記録層の反対側では、突起物間隔が $1\sim 3\mu\text{m}$ であり、突起の高さが $20\sim 100\text{nm}$ の範囲にあり、 $40\sim 100\text{nm}$ の高さを有する突起物が $50\mu\text{m}^2$ 平方の中で $>70\%$ の表面性を有している基板を用いることがよい。さらに、基板の形成に際し、積層した構造とすることによって、実現容易性や、独立した制御が可能となり、粉落ちなどの欠陥がなくなるため、歩留まり品質も向上した構造となる。

【0017】熱物性に関しては、TMA（熱機械試験器 島津製T-30）による測定で、反転温度が $>110^\circ\text{C}$ 、熱収縮率が $1/3\sim 1/5$ 、熱膨張が従来より2～3倍の熱変形を示す仕様を実現することが必要である。このためには、長手（MD）方向、幅（TD）方向での延伸比を工夫し、機械的強度などのバランスを考慮したフィルム基板を用いる。こうした基板と金属磁気記録層の応力適正に

より、温度変化では $5\sim 40^\circ\text{C}$ の範囲の変形に対して、幅（TD）方向で、高さ／幅の比で $\pm 0.5\%$ の範囲に抑制される。一方湿度変化では、 $10\sim 80\%$ RHの範囲に対して、変形率が高さ／幅の比で $\pm 5\%$ の範囲に抑制される。利用温度範囲の拡大や保存期間の長期化の特性を示す磁気記録媒体が提供できる。ここで、幅、高さは、図5に示すように定義されている。

【0018】他方、ポリエチレンナフタレート中にパラ系アミド重合体を混入して作製したフィルム基板は、分子の剛直性が増しより改良される。このパラ系アミド重合体の一例としてポリパラフェニレンビスチアゾールがある。これは、結合主鎖であるCとN、Sの結合形態であるため、分子間間隔が小さくなり収縮などにあられる分子回転などの熱運動が、温度のより高いところになるまで発生しない。

【0019】このことは、TMAによる反転温度や熱変形率が改良されることを意味し、可とう性と同時に固体基板近い性質を有する磁気記録媒体が実現できる。

【0020】以上のことから、本発明の磁気記録媒体によれば、作製段階でもロールの巻外側、芯側の長手方向でも表面ラフネスが一定の磁気媒体を、粉落ちなく実現でき、また温度、湿度変化に対する変形も抑制できるから、広い利用温度範囲を有し、長期間の保存期間を有する磁気記録媒体が実現できる。

【0021】

【実施例】次に実施例により本発明をさらに詳細に説明する。

（実施例1）基板に幅 500mm 、厚み $4\mu\text{m}$ のPENフィルムを 6000mm 使用し、（表1）に示す各種面粗さのサンプルを作製した。

【0022】磁気記録層は、酸素グロー状態でCoを1層または2層積層した金属薄膜型磁性層を厚み $0.16\mu\text{m}$ で構成し、さらに樹脂を含むバックコートを施した。そしてプラズマCVD成膜法によるカーボン保護層を形成し、トリ（パーフロロオクチル）トリエトキシシランを 1000ppm 溶解させたイソピロピルアルコールで塗布して潤滑層を備えた磁気記録媒体を得た。またこの時これらの比較例として（表1）に示すサンプルも作製した。

【0023】ラフネス評価はAFMを用いて調べ、一例として図2に示すデータから突起物の高さおよび突起物の距離間隔を抽出した。転写の有無は光学顕微鏡による観察をして 1cm^2 領域で突起物とは異なる特異的な付着物に限定して有無を調べた。テープのデッキでの評価は、1/4インチにスリットしたあと、60分長にインカセしたDVテープを市販のデジタルカメラにセットし走行させて比較した。

【0024】

【表1】

サンプルNo.			磁性層	基 板		転 写			
						磁性面側のラフネス		突起の相互移り	
						巻外	巻芯	巻外	巻芯
1	高 さ	nm	CoO 単 層	23	85	25	20	異物なし	異物なし
	間 隔	μm							
2	高 さ	nm	同 上	30	100	28	25	異物なし	異物なし
	間 隔	μm							
3	高 さ	nm	CoO 2 層	30	75	25	25	異物なし	異物痕跡
	間 隔	μm							
4	高 さ	nm	Co 単 層	25	75	23	23	異物なし	異物痕跡
	分 布	%							
5	高 さ	nm	CoO 2 層	20	87	26	27	異物なし	異物なし
	分 布	%							
6	積層型	タイプ	CoO 単・層	22	95	23	23	異物なし	異物なし
	フィラー入								
比較例	高 さ	nm	CoO 単 層	35	105	45	65	異物なし	異物あり
	間 隔	μm							

【0025】すると(表1)に示すような比較例は、磁性面側で突起高さが $>30\text{nm}$ で形成され、かつこれとは反対側の面で突起高さが $>100\text{nm}$ に形成されている基板上にCo単層を形成して構成した磁気記録媒体では、磁性面のラフネスが製作中の巻外側と巻芯側でともに初期粗さより大きくなっており、かつその大きさも芯側で増加していた。そして転写物の有無も巻外では見られなかったが、芯側では接着性が強いので裏粒子の付着のような類の粒子が観察された。したがってデッキ走行試験でも、くりかえし走行中に再生出力が6dBほど低下し、画面ぶれが生じてきて使用にならなかった。

【0026】これに対し、本発明にかかるサンプルは、たとえばNo. 1~3では走行試験でもほとんど初期状態を実現できているため、耐久性のあるテープとして実現されていることがわかった。これらは突起物の高さや突起物間の間隔が適正化されているため、ロールの長尺方向においてほとんどラフネスが変化なく、かつ転写もなく、あっても痕跡程度であったことによるものと断定できる。またこれらの突起物のある高さ以上の占める割合が、サンプルNo. 4、5のように実現されている

と、画面ぶれは生じないものの、1dB程度の出力低下で走行し、適正であった。そして、このような表面が、サンプルNo. 6のようにフィラー混入した樹脂層を重ねた積層型のフィルムになっていると、作製中にフィラー内添構造のため粉落ちも発生せず同じような性能が得

*られるなど、より改良された磁気記録媒体として提供可能となる。なお、このフィラー内添構造とは、バインダ成分に粒子状のフィラー物を前もって混ぜた物を原料にして、製膜された構造を意味する。

【0027】したがって以上の実施例に述べたように、突起物の高さや突起物間の間隔が適正化されたフィルム基板と金属磁気記録層で構成される磁気記録媒体は、長尺方向に変質のない耐久性が確保された性能を有し、さらにフィラー混入した樹脂層を重ねた積層型のフィルムでの構成では、作製中の安定性がより改良される磁気記録媒体であるといえる。

(実施例2) 非磁性基板に $4.8\mu\text{m}$ の厚みのPENフィルムを用いた。これ以外の構成は実施例1と同様である。そしてこれらのテープを作製するにあたって、(表2)に示す熱物性を变化させた基板を用い、3種類の磁気記録媒体を作製した。同時に比較サンプルとして厚み $6\mu\text{m}$ のPETフィルムを用いて作製した。

【0028】反転温度、熱膨張係数は、図5に示すように、TMA(熱機械試験機)で得る値で、熱収縮は 100°C で30分放置した時の寸法変化である。

【0029】そして試験環境条件を温度は、湿度60%RHの一定下で、 5°C と 40°C を、湿度は、温度 20°C の一定下で10%RH、80%RHの範囲で変化させ、高さと幅の変化長さをおのおの測定し、その変化率を%で比較した。測定器は赤色レーザーが付設された測長器

を用い調べた。そしてこれらのデッキ走行におけるトラ
ックずれをリニア値でみた。 * 【0030】
* 【表2】

サンプルNo.	熱物性			温度変化		湿度変化	
	反転温度	熱収縮	熱膨張係数	5℃	40℃	10%RH	80%RH
	℃	比較例比	比較例比	高さ／幅の比(%)		高さ／幅の比(%)	
7	112	0.34	2.2	-0.35	0.45	2	-3.6
8	120	0.29	3	-0.45	0.35	5	-4.5
9	113	0.2	2.6	-0.12	0.28	3.5	-2.5
比較例	75	—	—	-0.7	0.6	8	-5.2

【0031】すると(表2)に示すように、比較例は、反転温度の低さや、熱収縮の大きさおよび熱膨張係数が大きいため、試験範囲では大きな変化率を示し、このためリニア値は、使用温度範囲で変形によるトラックずれが生じたため、3 μ m程度となっていた。

【0032】これに対し、本発明でのサンプルはNo. 7～9ともに反転温度も>110℃より高く、熱収縮も従来より1/3～1/5と小さくかつ熱膨張係数も2～3倍のすぐれた熱物性を有しているため、温度、湿度変化の範囲の中で変形率も、温度に対しては±0.5%以内でかつ湿度に対しても±5%以内の小さな変形挙動しか示さず、このため、リニア値も0～1 μ mが確保され、走行中での出力低下もほとんど見られなかった。

【0033】したがって本実施例に示すように、熱物性の改良された基板と磁気記録層から構成される磁気記録媒体では、温・湿度変化に対して改良されるため、使用温度範囲の拡大や、保存期間の長期化を実現できる。

(実施例3)さらに素材の改良として、図4に示すポリパラフェニレンビスチアゾールを混入したポリエチレンナフタレート(PE-N)の基板を入手し作製した。厚みは3.5 μ mで他はすべて実施例1と同様にして磁気記録媒体を作製した。

【0034】すると本発明のサンプルは、60℃、20hr後の熱変形では従来0.2%であったのに対し、これは0%であった。このためリニア値では従来1 μ m程度であったものが、これは0 μ mでほとんど固体状態に近かった。また機械的強度も従来より10%改良されているためか、デッキ走行試験でも5000pass経過後でも端面からのクラックや粉落ち摩耗粉がまったくみられずすぐれた耐久性を示すことがわかった。この理由はおそらく、ポリパラフェニレンビスチアゾールの骨格構造に起因するものと考えられる。すなわち、主鎖を形成する炭素元素にS、Nが挿入されているため、1)C-N、C-Sによって従来になく分子間結合距離が短縮されている、2)分子回転運動がしにくい骨格のため、熱によって発生する分子運動がより高温度でないと生じてこないことが考えられる。

【0035】したがって本発明に示すような効果が実現※50

※でき、より改良された磁気記録媒体として実現できる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したところから明らかなように、本発明によると、作製時に転写などのない表面形状が制御された磁気記録媒体を実現でき、走行耐久性、高C/N特性を有する磁気記録媒体を提供できる。

【0037】1)表面、裏面の形状制御がなされているため、形状転写のない、高品質な特性と、走行性、出力低下のない、磁気ヘッドへの均一接触面が形成される特性を示す。

【0038】2)熱変形では熱物性の改良により、温・湿度変化に対する変形が小さいため、使用温度範囲の拡大、保存期間の長期化が図れる。

【0039】3)ポリパラフェニレン系アミドを混入した共重合体基板で実施すると、温・湿度条件の変化への水和性の低下や、分子鎖の伸長間隔が小さくなり、安定した磁気記録媒体の作製と、固体の基板に近似的な特性を有する磁気記録媒体が提供可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態にかかる磁気記録媒体の構成図

【図2】本発明の実施例1における磁気記録媒体の表面性を示す図。

【図3】本発明の実施例2における磁気記録媒体の温度-収縮曲線特性図。

【図4】本発明の実施例3における共重合体の分子骨格を示す図。

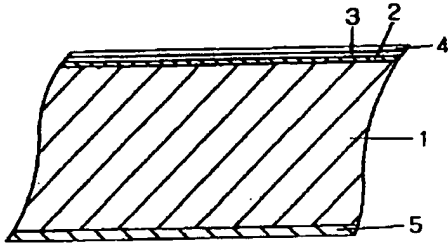
【図5】本発明の実施の形態における、テープの幅、高さなどの定義を説明するための図。

【符号の説明】

- 1 非磁性基板
- 2 磁気記録層
- 3 プラズマCVDカーボン層
- 4 潤滑層
- 5 バックコート層

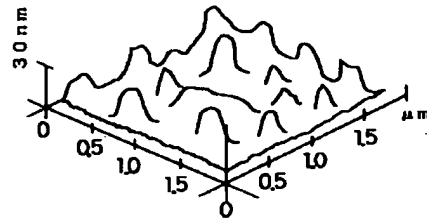
【図1】

- 1 非磁性基板
- 2 磁気記録層
- 3 プラズマCDVカーボン層
- 4 潤滑層
- 5 バックコート層

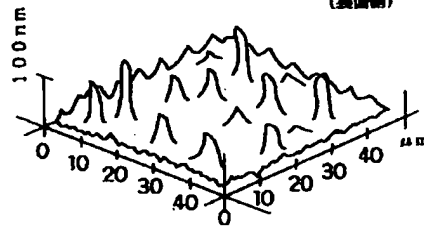


【図2】

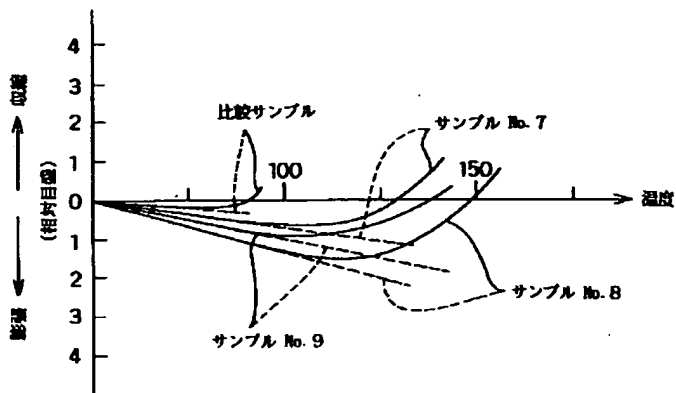
(磁性面側)



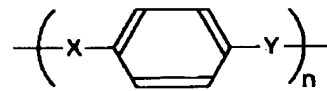
(裏面側)



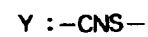
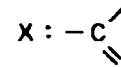
【図3】



【図4】



n : 重合度



【図5】

